

French Patent No. 2 758 971 A1

Translated from French by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

Code: 84-77055
Ref.: 4002-2290

REPUBLIC OF FRANCE
NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PROPERTY
FRENCH PATENT NO. 2 758 971 A1

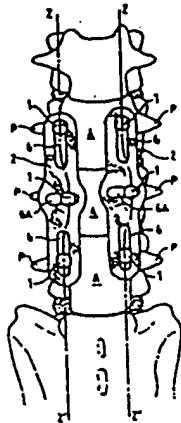
Int. Cl. ⁶ :	A 61 B 17/70
Filing No.:	97 01109
Filing Date:	January 31, 1997
Date of Public Access to Application:	August 7, 1998 Bulletin 98/32
List of Documents Mentioned in the Preliminary Search Report:	The latter was not established on the date of publication of the application.

DEVICE FOR CONNECTING INTERVERTEBRAL PEDICLES

Applicant:	Albert P. Alby - France
Representative:	Beau de Lomenie

Abstract

An implantable device for connecting intervertebral pedicles intended for the correction of posture of the vertebral column, of the type which has at least two connecting plates (2), through which wide openings (6) are formed longitudinally arranged on either side of vertebrae (A), and at least four fastening screws (1), whose free, threaded ends (3) pass through said openings (6), which are arranged in pairs on pedicles (P) on either side of two successive vertebrae, where the final fixing in place after adjustment is ensured by nuts (5) screwed on said threaded ends (3), characterized by the fact that each of the connecting plates has at least two oblong openings (6, 6A) oriented in accordance with different longitudinal axes (X, X', Y, Y'), so as to permit mounting on threaded ends (3) of screws (1) even if the screws fastened on pedicles (P) are offset with respect to a vertical reference axis (Z, Z').



The present invention concerns an implantable device for connecting intervertebral pedicles intended for the correction of postural defects of the vertebral column or of the weakening of the vertebrae.

It pertains in general to cases of kyphosis, lordosis, scoliosis or vertebral instability.

The aforementioned postural defects or these weakenings of the vertebrae can be corrected by connecting the deficient vertebra or vertebrae to their neighbors and by re-establishing the anatomical space, allowing free passage of the nerve roots.

These are numerous systems composed of rigid perforated plates, used in pairs, which are applied to the posterior side of the vertebrae and are fastened by means of screws implanted in the vertebral pedicles.

This type of assembly makes it possible to connect several vertebrae together and leads to arthrodesis of the vertebrae by bone fusion. The currently existing plates are straight and are formed with circular or oblong holes allowing the screws passing through them to find the correct inter-pedicle spacing.

These known devices are generally of the type having at least two connecting plates, through which wide openings are formed and longitudinally arranged on either side of the vertebrae, and at least four fastening screws arranged in pairs on the pedicles on either side of two successive vertebrae. The free, threaded ends of said screws pass through the openings in said plates, where the final fixing in place, after adjustment, is ensured by nuts screwed on said threaded ends.

A device of this type is described in French Patent No. 2 697 993 filed in the name of the applicant.

Even if such a device gives satisfactory results in so-called conventional cases, this is not the case when the pedicles with respect to a vertical central axis of the vertebrae are misaligned and diverge very considerably with respect to one another from this axis.

In cases of this type, it is difficult, if not impossible, to make more than two pedicles coincide when screwing on the given plate.

Moreover, the angular orientation of the pedicles with respect to one another and with respect to the plate can vary by several degrees.

In effect, deformation in the form of scoliosis can present, in addition to a lateral deformation, a rotational deformation of one vertebra with respect to another.

This causes a lack of alignment of the pedicles and consequently of the screws attached to them. Due to this misalignment, it is not possible to use conventional connecting plates whose oblong holes are made along the same longitudinal axis.

In order to remedy these problems, different complex devices have been proposed in the past, such as those described in the Patent Applications PCT WO9510239 and WO9608206 or the European Patent Application EP0705572.

The present invention relates to a novel implantable device for connecting intervertebral pedicles intended for the correction of posture of the vertebral column, of the type which has at least two connecting plates, through which wide openings are formed longitudinally arranged on either side of the vertebrae, and at least four fastening screws, whose free, threaded ends pass through said openings, which are arranged in pairs on the pedicles on either side of two successive vertebrae, characterized by the fact that each of the connecting plates has at least two oblong openings oriented in accordance with different longitudinal axes, so as to permit mounting on the threaded ends of the screws, even if the screws fastened on the pedicles are offset with respect to a vertical reference axis.

The present invention also concerns the characteristics which will emerge in the course of the following description and which are to be considered individually or in all of their technically possible combinations.

This description, as a non-limiting example intended to facilitate the understanding of how the invention can be executed, is given in reference to the appended drawings wherein:

- Figure 1 represents a first embodiment of a pedicle connecting device implanted between three successive vertebrae;
- Figure 2 is a perspective view of a pedicle connecting plate of the device represented in Figure 1;
- Figures 3 and 4 are respectively front and side views in partial section of the connecting plate represented in Figure 2;
- Figures 5 to 11 represent diagrammatic views of a connecting plate showing the different positions of the screws in the holes;
- Figure 5: the screw of the central horizontal hole is offset;
- Figure 6: the screw of the longitudinal hole of the upper end is offset;

- Figure 7: embodiment variant, allowing the maintenance of the vertical position of the plate by offsetting the screw of the horizontal hole of the upper end;
- Figure 8: the screw of the longitudinal hole of the lower end is offset;
- Figure 9: embodiment variant, identical to that of Figure 7, allowing the maintenance of the vertical position, by offsetting the screw of the horizontal hole of the lower end;
- Figure 10: embodiment variant, particularly suitable for the connection of two successive vertebrae, when one of the two fastening screws is offset relative to the other and the vertical position of the connecting plate is to be maintained;

Figure 11, embodiment variant identical to that of Figure 10 but inverted by 180° rotation;

- Figure 12 is a cross-sectional view of a means for locking a connecting plate on the end of a pedicle screw.

Figure 1 represents a pedicle connecting device according to a non-limiting example of execution of the invention.

It relates to the connection of three successive vertebrae A to be immobilized by means of connecting plates 2 and six fastening screws 1 anchored on corresponding pedicles P on either side of said vertebrae A.

In general, the device includes at least two connecting plates 2 arranged longitudinally on either side of vertebrae A which cooperate in being fixed in place with corresponding screws 1 whose free, threaded ends 3 pass through openings 6 of said plates 1, where the final fixing in place of said plate is ensured, after adjustment of the position, by nuts 5 screwed on said free ends 3 of screws 1.

According to the principal aspect of the invention, as represented in Figure 5, each of connecting plates 2 has at least two oblong openings 6, 6A oriented in accordance with different longitudinal axes X, X', Y, Y' so as to allow it to be mounted upon threaded ends 3 of screws 1, which were previously anchored in the pedicles, even if pedicles P are offset with respect to vertical axis Z, Z' of the vertebrae, called the reference axis.

It will be seen below on that longitudinal axis X, X' of connecting plate 2 does not necessarily coincide with vertical reference axis Z, Z'.

In fact, it is necessary, regardless of the angle formed by longitudinal axes X, X', Y, Y' of openings 6 and 6A, that it be possible to arrange the plate on two screws whose position diverges between 0 and 10 mm with respect to the vertical reference axis.

Represented in the figures is a device having connection plates 2 whose longitudinal axes X, X', Y, Y' of openings 6, 6A form an angle of 90° between them. This device is suitable for the most frequently encountered cases and allows a range of adjustment situated within normal limits.

It is important to note here that when connecting plate 2 has more than two oblong openings 6, 6A, that is, three or more, in order to connect pedicles P of more than two vertebrae A, only one of transverse oblong openings 6A is oriented along a different horizontal axis Y, Y' to the other openings 6 which are aligned on a common vertical axis X, X'. Indeed, the presence of a second transverse opening 6A would prohibit any longitudinal movement for adjustment by the sliding of openings 6 of connecting plate 2 with respect to screw 1.

According to the embodiment represented in Figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, each of connecting plates has three oblong openings 6, 6A, the two end openings 6 being aligned with the common longitudinal axis X, X' and central opening 6A oriented transversely along to an axis Y, Y' perpendicular to axis X, X' of the two openings 6.

According to the embodiment variant represented in Figures 7 and 9, connecting plates 2 have three oblong openings 6, 6A, end opening 6A being oriented along transverse axis Y, Y' perpendicular to longitudinal axis X, X' of the other two consecutive oblong openings 6.

In fact, the essential aim of the embodiment variants of Figures 7 and 9 is the aesthetics of the assembly because they give the possibility of always having a plate arranged along the same axis as the reference axis of the vertebrae.

Comparison of the plates represented respectively in Figures 6 and 7 and 8 and 9 show that the use of transverse opening 6A at one end of the plate makes it possible to avoid inclination of the connecting plate with respect to the reference axis of the vertebrae.

The embodiment represented in Figures 10 and 11 shows, in the case of a plate with two openings, the advantage of the use of orthogonally orientated openings.

Indeed, in the case of plates with two openings with the same orientation, when one of the two screws is offset with respect to vertical axis X, X', this results in an obligation for the surgeon to necessarily place connecting plate 2 at an angle, thus upsetting the aesthetics of the assembly.

Thus, according to another aspect of the invention, the present invention concerns connecting plates 2 provided with two oblong openings 6, 6A, where one, 6A, is perpendicular to the other, 6, allowing adaptation of the plate to screws aligned with the vertical axis as well as to relatively offset screws.

Connecting plates 2 corresponding to the different embodiments just described, are produced on a flat plane, but as illustrated in Figure 4, they can also be cambered so as to adapt to the curvature of the vertebral column.

As can also be noticed from the figures, connecting plate 2 is generally 180° reversible in the same plane and/or about its longitudinal axis.

The size of the openings can vary, as required. They can be identical or not, but as a general rule, the transverse openings are shorter and their lengths are slightly greater than the width of the plate.

All the elements constituting the device just described are made from titanium alloy or equivalent material whose non-magnetic properties do not generate artifacts during MRI or scanner examination.

The positioning of the device constitutes another characteristic of the invention. Openings 6, 6A of connecting plate 2 are provided along their external peripheral contour with a number of successive concave bowl-like depressions 7 that can cooperate with corresponding convex hemispherical shoulder 8 formed on screw 1 at the base of its threaded end 3, and also with convex hemispherical washer 9. The internal diameter D of said washer is such that it allows the angular clearance of connecting plate 2 with respect to screw 1 during positioning before immobilization. Immobilization takes place by means of locking nut 5 whose lower plane 5a has a concave hemispherical shape which cooperates with convex washer 9.

Of course, the positioning of the device can be brought about without the washers or with conventional washers which are ordinarily used, as described in the French Patent No. 2 697 993.

Claims

1. Implantable device for connecting intervertebral pedicles intended for the correction of posture of the vertebral column, of the type which has at least two connecting plates (2), through which wide openings (6) are formed longitudinally arranged on either side of vertebrae (A), and at least four fastening screws (1), whose free, threaded ends (3) pass through said openings (6), which are arranged in pairs on pedicles (P) on either side of two successive vertebrae, where the final fixing in place after adjustment is ensured by nuts (5) screwed on said threaded ends (3), characterized by the fact that each of the connecting plates has at least two oblong openings (6, 6A) oriented in accordance with different longitudinal axes (X, X', Y, Y'), so as to permit mounting on threaded ends (3) of screws (1) even if the screws fastened on pedicles (P) are offset with respect to a vertical reference axis (Z, Z').

2. Device according to Claim 1, characterized by the fact that longitudinal axes (X, X', Y, Y') of the two openings (6, 6A) of connecting plate (2) form between them an angle with a value that it allows the plate to be arranged on two screws whose position diverges between 0 and 10 mm with respect to the vertical reference axis.

3. Device according to one of Claims 1 or 2, characterized by the fact that longitudinal axes (X, X', Y, Y') of openings (6, 6A) of connecting plate (2) form between them an angle of 90°.

4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterized by the fact that each of connecting plates (2) has at least three oblong openings (6, 6A), for connecting pedicles (P) of at least three successive vertebrae (A), where only one of transverse oblong openings 6A is oriented along a horizontal axis Y, Y[text missing in original]

5. Device according to Claim 4, characterized by the fact that each of connecting plates (2) has three oblong openings (6, 6A), where the two end openings 6 are aligned along a common horizontal axis X, X' and central opening 6A is oriented transversely along axis Y, Y' perpendicular to axis X, X' of the two openings 6.

6. Device according to Claim 4, characterized by the fact that each of connecting plates (2) has three oblong openings (6, 6A), where end opening (6A) is oriented along transverse axis (Y, Y') perpendicular to longitudinal axis (X, X') common to the other two consecutive oblong openings (6).

7. Device according to one of the preceding claims, characterized by the fact that connecting plates (2) are produced in the form of a flat plane.

8. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized by the fact that connecting plates (2) are produced according to a cambered plane.

9. Device according to one of Claims 1 to 8, characterized by the fact that the connecting plates are 180° reversible in the same plane and/or about their longitudinal axes.

10. Device according to one of Claims 1 to 9, characterized by the fact that oblong openings (6, 6A) formed in connecting plates (2) have identical dimensions.

11. Device according to one of Claims 1 to 9, characterized by the fact that oblong openings (6, 6A) formed in connecting plates (2) have different dimensions and that openings (6A) are slightly greater than the width of the plate.

12. Device according to one of the preceding claims, characterized by the fact that openings (6, 6A) of connecting plate (2) are provided on the external peripheral contour with a number of successive concave basins (7) capable of cooperating with corresponding convex hemispherical shoulder (8) formed on screw (1) at the base of its threaded end (3) and with also convex hemispherical washer (9), where the internal diameter D of said washer is such that it allows the angular clearance of connecting plate (2) with respect to screw (1) during positioning before immobilization, and where the immobilization takes place by means of locking nut (5) whose lower plane (5a) has a concave hemispherical shape which cooperates with convex washer (9).

13. Device according to one of Claims 1 to 12, characterized by the fact that the elements constituting it are made of titanium alloy or equivalent material whose non-magnetic properties do not generate artifacts during MRI or scanner examination.

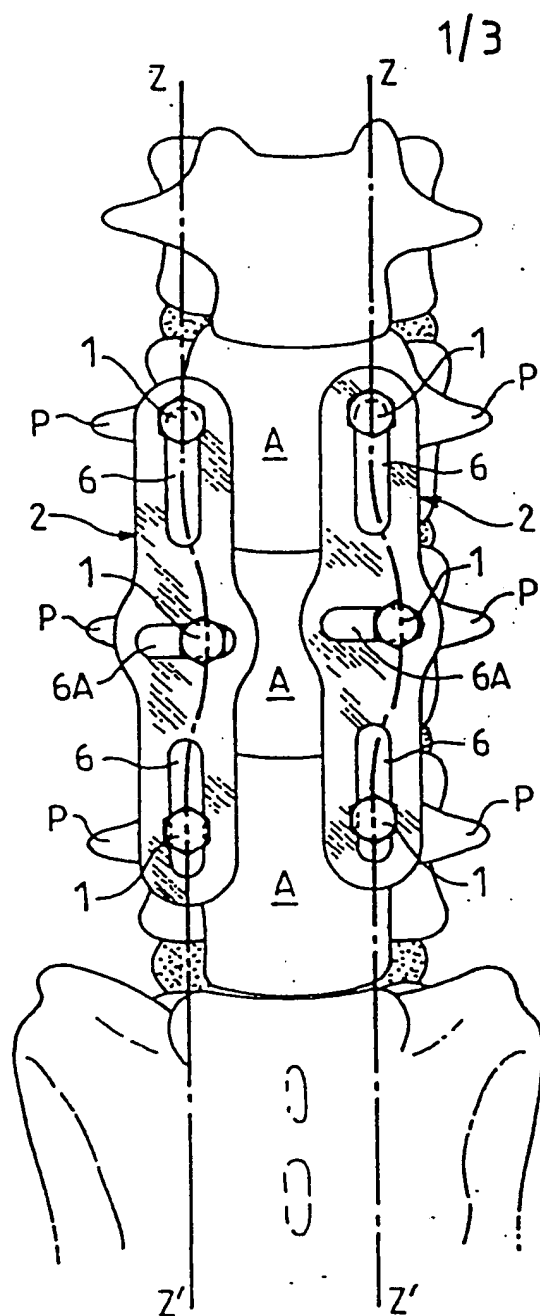


FIG.1

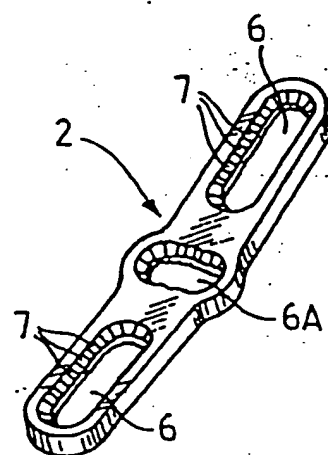


FIG. 2

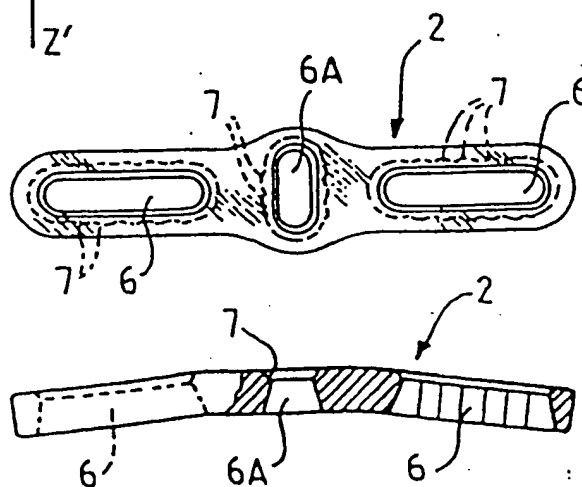


FIG. 3

FIG. 4

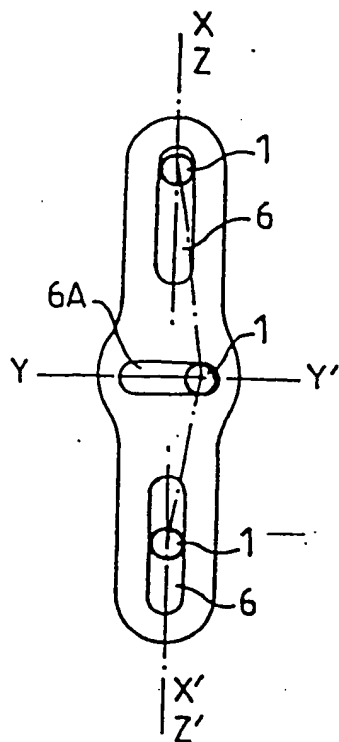


FIG. 5

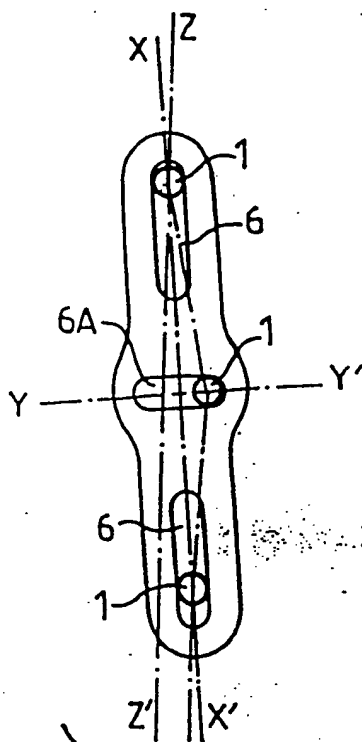


FIG. 6

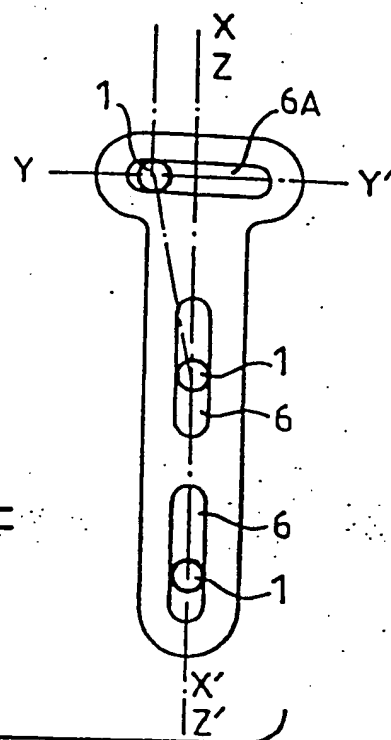


FIG. 7

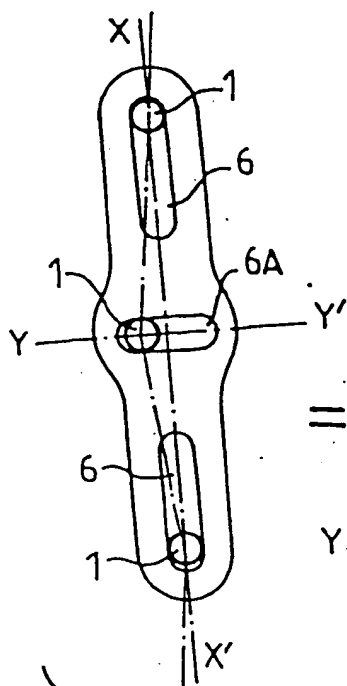


FIG. 8

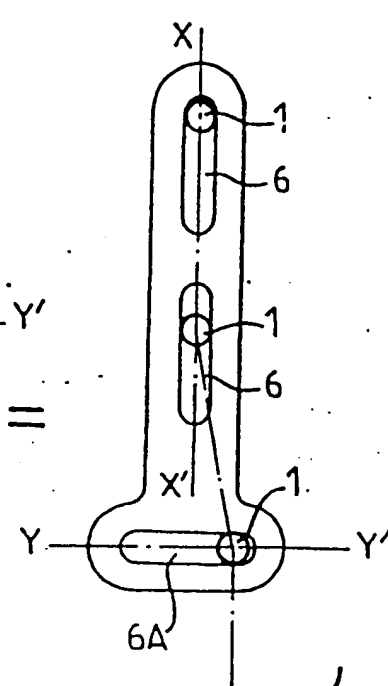


FIG. 9

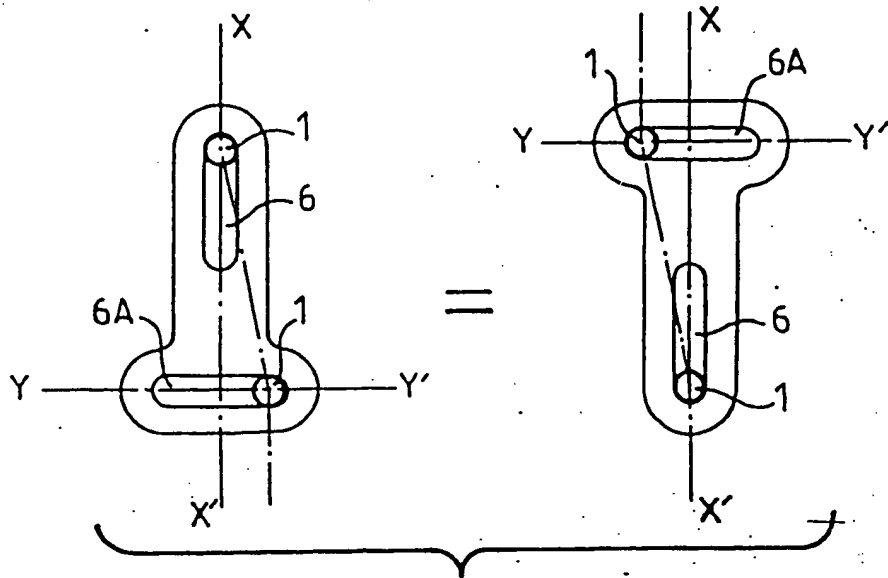


FIG. 10

FIG. 11

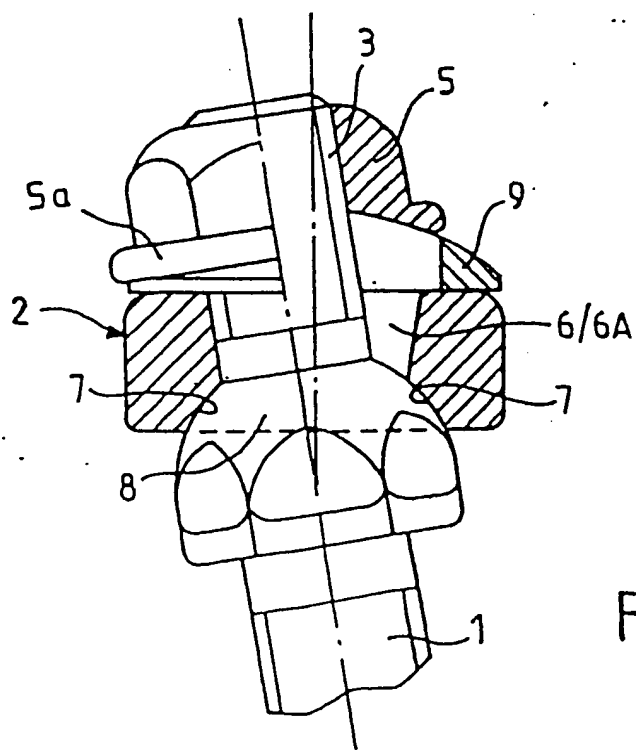


FIG. 12

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 758 971

②1 N° d'enregistrement national : 97 01109

⑤1 Int Cl⁶ : A 61 B 17/70

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31.01.97.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : ALBY ALBERT P — FR.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.08.98 Bulletin 98/32.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

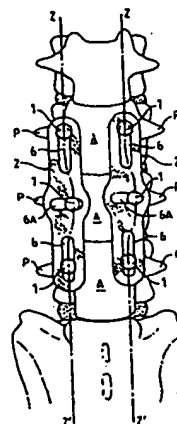
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

⑤4 DISPOSITIF DE LIAISON PEDICULAIRE INTERVERTEBRAL.

⑤7 Dispositif de liaison pédiculaire intervertébral implan-
table destiné à la correction de posture de la colonne verté-
brale, du type comportant au moins deux plaques de liaison
(2), percées de larges lumières (6) et disposées longitudi-
nalement de part et d'autre des vertèbres (A), et au moins
quatre vis de fixation (1), dont les extrémités filetées libres
(3) traversent les dites lumières (6), disposées par paire sur
les pédicules (P) de part et d'autre de deux vertèbres suc-
cessives, la fixation définitive après réglage étant assurée
par des écrous (5) vissés sur lesdites extrémités filetées (3)
caractérisé en ce que chacune des plaques de liaison com-
porte au moins deux lumières oblongues (6, 6A) orientées
selon des axes longitudinaux (X, X', Y, Y') différents, de ma-
nière à permettre le montage sur les extrémités filetées (3)
des vis (1) même si les vis fixées sur les pédicules (P) sont
décalées par rapport à un axe vertical de référence (Z, Z')



FR 2 758 971 - A1



La présente invention concerne un dispositif de liaison pédiculaire intervertébral implantable destiné à la correction de défauts de posture de la colonne vertébrale ou d'affaiblissement de vertèbres.

5 Il s'agit, en général, de cas de cyphoses, de lordoses, de scoliozes ou d'instabilité vertébrale.

On parvient à corriger ces défauts de posture ou ces affaiblissements en solidarisant la ou les vertèbres déficientes à leurs voisines, et en rétablissant l'espace
10 anatomique, permettant le libre passage des racines nerveuses.

Il existe de nombreux systèmes composés de plaques perforées rigides, utilisées par paire, qui s'appliquent à la face postérieures des vertèbres et sont fixées au moyen de
15 vis implantée dans les pédicules vertébraux.

Ce type de montage permet de solidariser plusieurs vertèbres entre elles et conduit à une arthrodèse des vertèbres par fusion osseuse. Les plaques existant à ce jour sont rectilignes et percées de trous circulaires ou oblongs,
20 permettant aux vis les traversant de trouver le bon écartement interpédiculaire.

Ces dispositifs connus sont généralement du type comportant au moins deux plaques de liaison, percées de larges lumières et disposées longitudinalement de part et
25 d'autre des vertèbres, et au moins quatre vis de fixation disposées par paire sur les pédicules de part et d'autre de deux vertèbres successives. Les extrémités filetées libres des dites vis traversent les lumières desdites plaques dont la fixation définitive après réglage, est assurée par des
30 écrous vissés sur lesdites extrémités filetées.

Un dispositif de ce type est décrit dans le brevet français n° 2 697 993 déposé au nom de la demanderesse.

Si un tel dispositif donne des résultats satisfaisants dans des cas dits classiques, il n'en est pas
35 de même lorsque l'alignement des pédicules par rapport à un axe central vertical des vertèbres est faussé et que les

pédicules s'écartent très sensiblement l'un par rapport à l'autre de cet axe.

Dans des cas de ce type, il est difficile, voire impossible de faire coïncider sur une même plaque le vissage
5 dans plus de deux pédicules.

De plus, l'angulation des pédicules l'un par rapport à l'autre et par rapport à la plaque peut varier de plusieurs degrés.

En effet, une déformation en scoliose peut présenter
10 en plus d'une déformation latérale une déformation avec rotation d'une vertèbre par rapport à l'autre.

Ceci provoque un désalignement des pédicules et en conséquence des vis qui y sont fixées. Aussi du fait de ce décalage il n'est plus possible d'utiliser des plaques de
15 liaison classiques dont les trous oblongs sont réalisés sur un même axe longitudinal.

Pour remédier à ces problèmes on a déjà proposé différents dispositifs complexes tels que ceux décrits dans les demandes PCT WO9510239 et WO9608206 ou la demande
20 européenne EP0705572.

La présente concerne un nouveau dispositif de liaison pédiculaire intervertébral implantable destiné à la correction de posture de la colonne vertébrale, du type comportant au moins deux plaques de liaison, percées de
25 larges lumières et disposées longitudinalement de part et d'autre des vertèbres, et au moins quatre vis de fixation, dont les extrémités filetées libres traversent les lumières, disposées par paire sur les pédicules de part et d'autre de deux vertèbres successives, caractérisé en ce que chacune des
30 plaques de liaison comporte au moins deux lumières oblongues orientées selon des axes longitudinaux différents, de manière à permettre le montage sur les extrémités filetées des vis même si les vis fixées sur les pédicules sont décalées par rapport à un axe vertical de référence.

35 La présente invention concerne également les caractéristiques qui ressortiront au cours de la description

qui va suivre et qui devront être considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniques possibles.

Cette description donnée à titre d'exemple non limitatif fera mieux comprendre comment l'invention peut être
5 réalisée, en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente un premier exemple de réalisation d'un dispositif de liaison pédiculaire, implanté entre trois vertèbres successives;

- la figure 2 est une vue en perspectives d'une
10 plaque de liaison pédiculaire du dispositif représenté sur la figure 1;

- les figures 3 et 4 sont respectivement des vues de face et de profil, partiellement en coupe, d'une plaque de liaison représentée sur la figure 2;

- les figures 5 à 11 représentent des vues
15 schématiques d'une plaque de liaison sur lesquelles figurent les différentes positions des vis dans les lumières :

- figure 5: la vis de la lumière horizontale centrale est décalée;

- figure 6: la vis de la lumière longitudinale d'extrémité supérieure est décalée;

- figure 7: variante de réalisation, permettant de conserver une position verticale de la plaque, par décalage de la vis de la lumière horizontale d'extrémité supérieure;

- figure 8: la vis de la lumière longitudinale d'extrémité inférieure est décalée;

- figure 9: variante de réalisation, identique à celle de la figure 7, permettant de conserver une position verticale, par décalage de la vis de la lumière horizontale
25 d'extrémité inférieure;

- figure 10: variante de réalisation, particulièrement adaptée à la liaison de deux vertèbres successives, quand l'une des deux vis de fixation est décalée par rapport à l'autre et que l'on veut conserver une position
35 verticale de la plaque de liaison;

- figure 11 , variante de réalisation identique à celle de la figure 10 mais qui a été inversée par rotation de 180°;

- la figure 12 est une vue en coupe de moyens de blocage d'une plaque de liaison sur l'extrémité d'une vis pédiculaire.

La figure 1 représente un dispositif de liaison pédiculaire selon un exemple de réalisation non limitatif de l'invention.

10 Il concerne la liaison de trois vertèbres successives A à immobiliser par l'intermédiaire de plaques de liaison 2 et de six vis de fixation 1, ancrées sur les pédicules correspondants P de part et d'autre desdites vertèbres A.

15 D'une manière générale, le dispositif comprend au moins deux plaques de liaison 2 disposées longitudinalement de part et d'autre des vertèbres A et coopère en fixation avec les vis correspondantes 1 dont des extrémités filetées libres 3 traversent les lumières 6 desdites plaques 1, la
20 fixation définitive de la dite plaque étant assuré après réglage de la position par des écrous 5 vissés sur lesdites extrémités libres 3 des vis 1.

Selon le principal aspect de l'invention, tel que représenté sur la figure 5 chacune des plaques de liaison 2
25 comporte au moins deux lumières oblongues 6, 6A orientées selon des axes longitudinaux X, X', Y, Y' différents, de manière à permettre son montage sur les extrémités filetées 3 des vis 1, préalablement ancrées dans les pédicules même si les pédicules P sont décalés par rapport à l'axe vertical Z,
30 Z' des vertèbres dit axe de référence.

On verra plus loin que l'axe longitudinal X, X' de la plaque de liaison 2 ne se confond pas forcément avec l'axe vertical de référence Z, Z'.

En fait, il est nécessaire que, quel que soit
35 l'angle formé par les axes longitudinaux X, X', Y, Y' des lumières 6 et 6A ,on puisse disposer la plaque sur deux vis

dont la position par rapport à l'axe vertical de référence présente un écartement compris entre 0 et 10 mm.

On a représenté sur les figures un dispositif comportant des plaques de liaison 2 dont les axes
5 longitudinaux X, X', Y, Y' des lumières 6, 6A forment entre eux un angle de 90°. Ce dispositif est adapté aux cas les plus fréquemment rencontrés, et autorise une plage de réglage se situant dans des limites normales

Il est important de noter ici que lorsque la plaque
10 de liaison 2 comporte plus de deux lumières oblongues 6, 6A, c'est-à-dire trois ou plus, pour relier les pédicules P de plus de deux vertèbres A, l'une seule des lumières oblongues transversales 6A est orientée selon un axe horizontal Y, Y' différent des autres lumières 6 qui sont alignés sur un axe
15 commun vertical, X, X'. En effet, la présence d'une seconde lumière 6A transversale, interdirait tout mouvement longitudinal de réglage par coulisement des lumières 6 de la plaque de liaison 2 par rapport aux vis 1.

Selon l'exemple de réalisation représenté sur les
20 figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, chacune des plaques de liaison 2 comporte trois lumières oblongues 6, 6A, les deux lumières d'extrémité 6 étant alignées selon un axe commun longitudinal X, X' et la lumière centrale 6A orientée transversalement selon un axe Y, Y' perpendiculaire à l'axe X, X' des deux
25 lumières 6.

Selon une variante de réalisation représentée sur les figure 7 et 9 les plaques de liaison 2 comportent trois lumières oblongues 6, 6A, la lumière d'extrémité 6A étant orientée selon un axe transversal Y, Y' perpendiculaire à
30 l'axe longitudinal X, X' des deux autres lumières oblongues 6 consécutives.

En fait, les variantes de réalisation des figures 7 et 9, ont pour but essentiel l'esthétique du montage car elles donnent la possibilité d'avoir toujours une plaque disposée
35 selon le même axe que l'axe de référence des vertèbres.

La comparaison des plaques représentées sur les figures respectivement 6 et 7 et 8 et 9 montrent que l'utilisation d'une fenêtre transversale 6A à une extrémité de la plaque permet d'éviter l'inclinaison de la plaque de liaison par rapport à l'axe de référence des vertèbres.

Le mode de réalisation représenté sur les figures 10 et 11 montre dans le cas de plaque à deux lumières l'intérêt de l'utilisation de lumières à orientation orthogonales.

En effet dans le cas de plaques à deux trous de même orientation, lorsque l'une des deux vis est décalée par rapport à l'axe vertical X, X', il s'ensuit une obligation pour le chirurgien de devoir placer la plaque de liaison 2 de travers, nuisant ainsi à l'esthétique du montage.

Aussi selon un autre aspect de l'invention la présente invention concerne une plaque de liaison 2 munie de deux lumières oblongues 6, 6A dont l'une 6A est perpendiculaire à l'autre 6, permettant l'adaptation de la plaque aussi bien à des vis alignées selon l'axe vertical qu'à des vis décalées entre elles.

Les plaques de liaison 2 correspondant aux différents modes de réalisation qui viennent d'être décrits, sont réalisées selon un plan droit mais comme illustrées sur la figure 4, peuvent être également cambrées de manière à mieux s'adapter à la courbure de la colonne vertébrale.

Comme on peut également le noter sur les figures, les plaques de liaison 2 sont d'une manière générale réversibles à 180° dans un même plan et/ou autour de leur axe longitudinal.

La taille des lumières peut varier selon les besoins. Elles peuvent être identiques ou différentes mais en règle générale les lumières transversales sont plus courtes et ont une longueur légèrement plus grande que la largeur de la plaque.

Tous les éléments constituant le dispositif qui vient d'être décrit sont réalisés en alliage de titane ou matériau équivalent dont les propriétés amagnétiques

n'engendrent pas d'artéfacts, lors d'examen à l'IRM ou au scanner.

La mise en place du dispositif constitue une autre caractéristique de l'invention. Les lumières 6, 6A de la
5 plaque de liaison 2 sont pourvues sur le contour périphérique externe, d'une pluralité de cuvettes successives concaves 7 aptes à coopérer avec un épaulement hémisphérique correspondant convexe 8 réalisé sur la vis 1 à la base de son
10 extrémité filetée 3, et avec une rondelle hémisphérique également convexe 9. Le diamètre interne D de ladite rondelle est d'une valeur telle qu'il permet le débattement angulaire de la plaque de liaison 2 par rapport à la vis 1 lors du positionnement avant immobilisation. L'immobilisation s'effectue par l'intermédiaire d'un écrou de blocage 5 dont
15 le plan inférieur 5a est de forme hémisphérique concave coopérant avec la rondelle convexe 9.

Bien entendu la mise en place du dispositif peut être réalisée sans l'intermédiaires de rondelles ou avec les rondelles classiques habituellement utilisées, telles que
20 celles décrites dans le brevet français 2 697 993.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de liaison pédiculaire intervertébral implantable destiné à la correction de posture de la colonne vertébrale, du type comportant au moins deux plaques de liaison (2), percées de larges lumières (6) et disposées longitudinalement de part et d'autre des vertèbres (A), et au moins quatre vis de fixation (1), dont les extrémités filetées libres (3) traversent les dites lumières (6), disposées par paire sur les pédicules (P) de part et d'autre de deux vertèbres successives, la fixation définitive après réglage étant assurée par des écrous (5) vissés sur lesdites extrémités filetées (3) caractérisé en ce que chacune des plaques de liaison comporte au moins deux lumières oblongues (6, 6A) orientées selon des axes longitudinaux (X, X', Y, Y') différents, de manière à permettre le montage sur les extrémités filetées (3) des vis (1) même si les vis fixées sur les pédicules (P) sont décalées par rapport à un axe vertical de référence (Z, Z')

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les axes longitudinaux (X, X', Y, Y') des deux lumières (6, 6A) d'une plaque de liaison (2) forment entre eux un angle de valeur telle qu'il permette de disposer la plaque sur deux vis dont la position par rapport à l'axe vertical de référence présente un écartement compris entre 0 et 10 mm.

3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les axes longitudinaux (X, X', Y, Y') des lumières (6, 6A) d'une plaque de liaison (2) forment entre eux un angle de 90°.

4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chacune des plaques de liaison (2) comporte au moins trois lumières oblongues (6, 6A), pour relier les pédicules (P) d'au moins trois vertèbres successives (A), l'une seule des lumières oblongues transversales 6A étant orientée selon un axe horizontal Y, Y'

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacune des plaques de liaison (2) comportent trois lumières oblongues (6, 6A) les deux lumières d'extrémité 6 étant alignées selon un axe commun longitudinal X, X' et la
5 lumière centrale 6A orientée transversalement selon un axe Y, Y' perpendiculaire à l'axe X, X' des deux lumières 6.

6 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacune des plaques de liaison (2) comporte trois
10 lumières oblongues (6, 6A), une lumière d'extrémité (6A) étant orientée selon un axe transversal (Y, Y') perpendiculaire à un axe longitudinal (X, X') commun aux deux autres lumières oblongues (6) consécutives.

7 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plaques de liaison (2)
15 sont réalisées selon un plan droit.

8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les plaques de liaison (2) sont réalisées selon un plan cambré.

9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8,
20 caractérisé en ce que les plaques de liaison sont réversibles à 180° dans un même plan et/ou autour de leur axe longitudinal.

10 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les lumières oblongues (6, 6A)
25 pratiquées dans les plaques de liaison (2) sont de dimensions identiques.

11 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les lumières oblongues (6, 6A)
30 pratiquées dans les plaques de liaison (2) sont de dimensions différentes et que les lumières (6A) sont légèrement plus grande que la largeur de la plaque.

12 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les lumières (6, 6A) de la
35 plaque de liaison (2) sont pourvues sur le contour périphérique externe, d'une pluralité de cuvettes successives concaves (7) aptes à coopérer avec un épaulement

hémisphérique correspondant convexe (8) réalisé sur la vis (1) à la base de son extrémité filetée (3) et avec une rondelle hémisphérique également convexe (9), le diamètre interne D de ladite rondelle étant d'une valeur telle qu'il
5 permet le débattement angulaire de la plaque de liaison (2) par rapport à la vis (1) lors du positionnement avant immobilisation, l'immobilisation s'effectuant par l'intermédiaire d'un écrou de blocage (5) dont le plan inférieur (5a) est de forme hémisphérique concave coopérant
10 avec la rondelle convexe (9).

13 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les éléments le constituant sont réalisés en alliage de titane ou matériau équivalent dont les propriétés amagnétiques n'engendrent pas d'artefacts lors
15 d'examen à l'IRM ou au scanner.

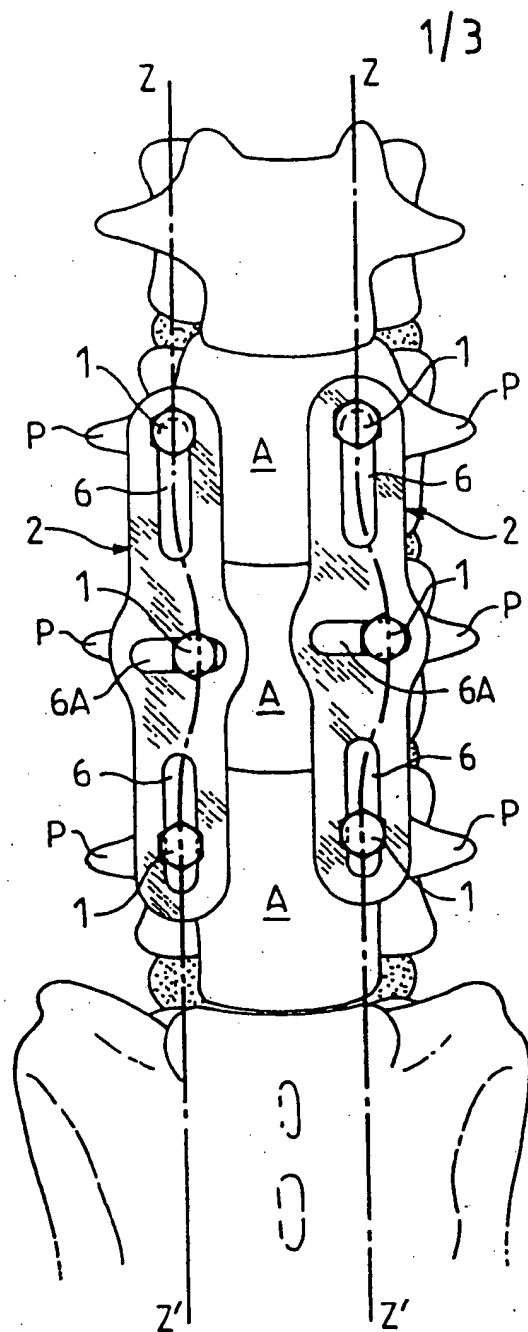


FIG. 1

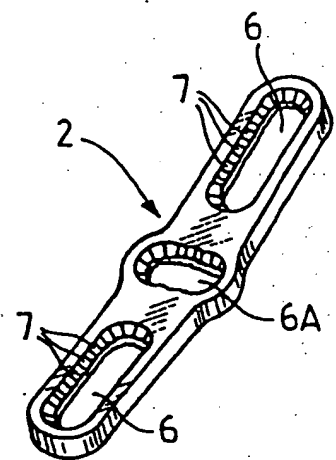


FIG. 2

FIG. 3

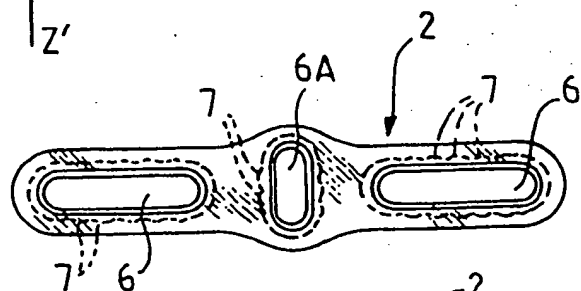
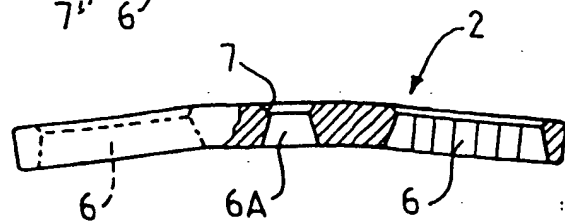


FIG. 4



2/3

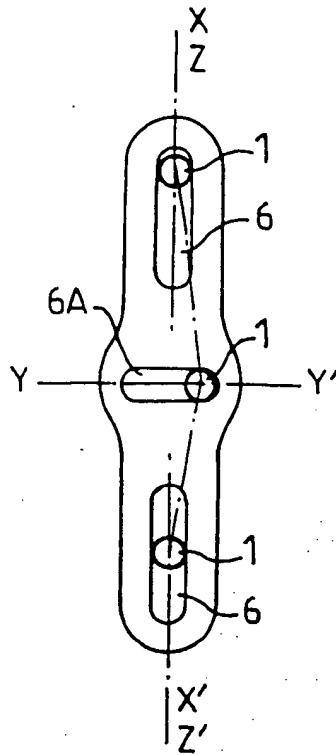


FIG. 5

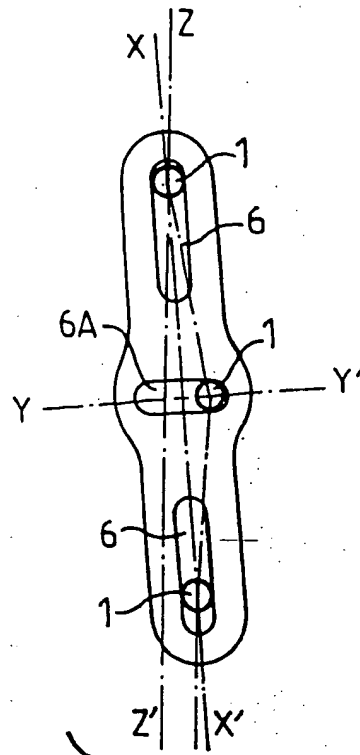


FIG. 6

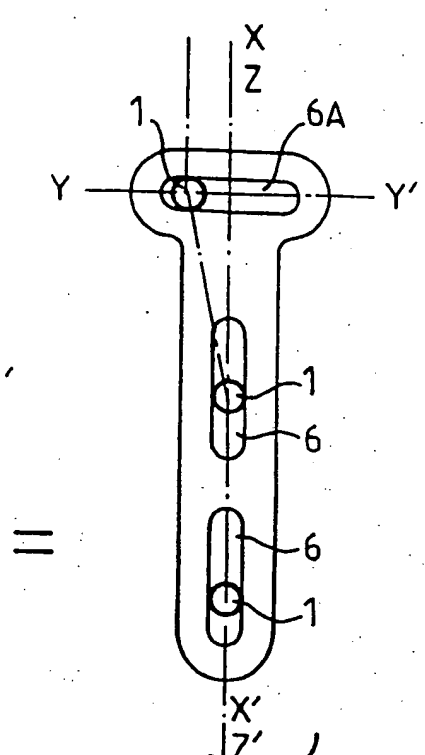


FIG. 7

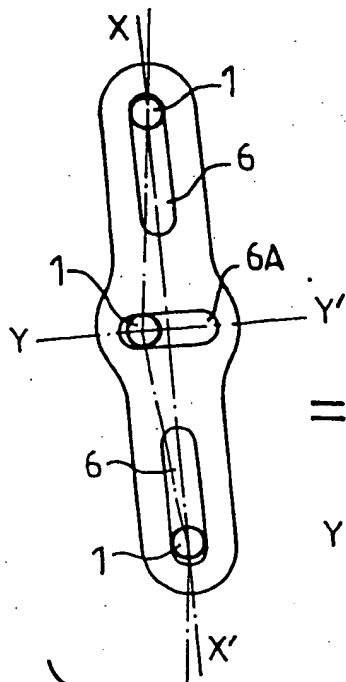


FIG. 8

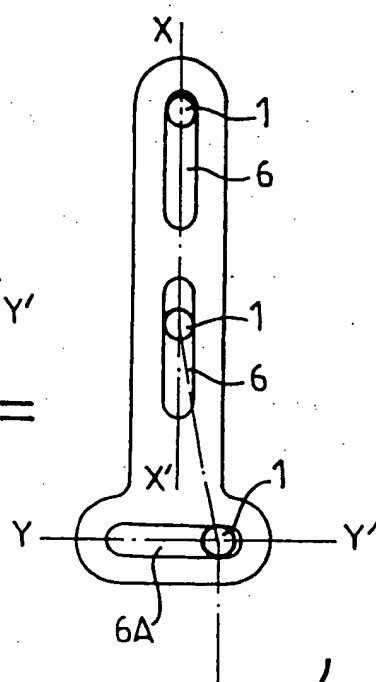


FIG. 9

3/3

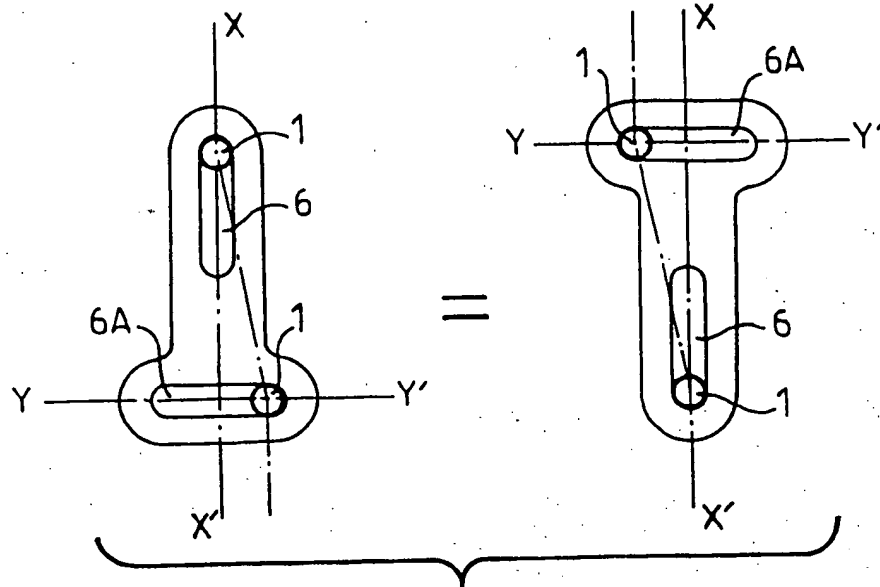


FIG. 10

FIG. 11

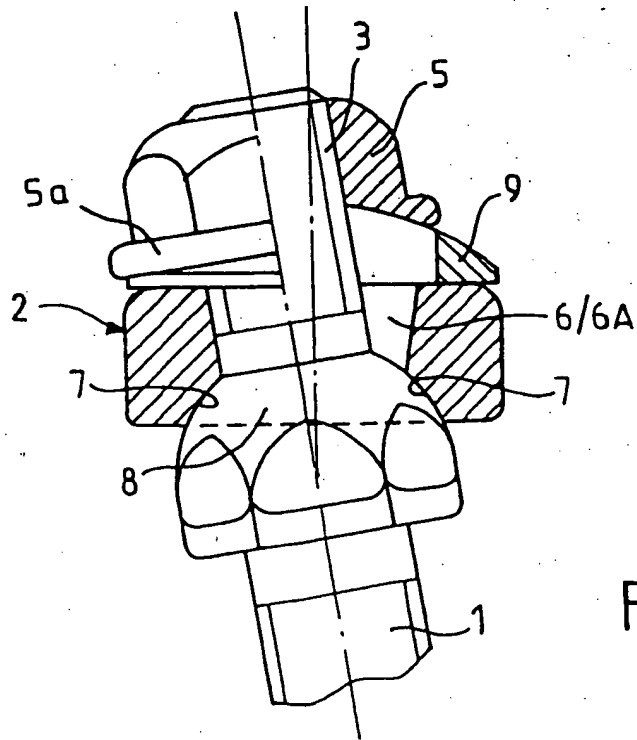


FIG. 12